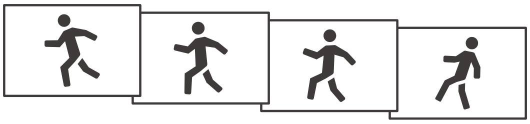
PART7　動画のデジタル表現と圧縮技術

目標
- 動画をデジタル表現する方法を理解する。
- 2つの圧縮方法（可逆圧縮・非可逆圧縮）とその特徴を理解する。

Chapter1　動画のデジタル表現と圧縮技術

動画のデジタル表現

少しずつ描き換えた1枚1枚の画像〔①　　　　　　〕を次々と表示すると，人間の目には連続的に動いているように見える。



〔②　　　　〕：frames per second。1秒当たりに表示するフレームの数。

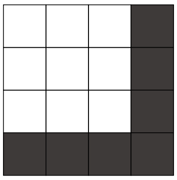
知っておこう
一般的に，24~30fps程度あると，滑らかに動いて見えると言われている。一般的な映画は24fps，テレビは29.97fpsが一般的に使われている。

データの圧縮

データの意味を保ったまま，一定の手順に従ってデータ量を減らす処理を〔③　　　　〕と呼ぶ。これにより，データを効率よく保存，伝送できる。

〔④　　　　　　〕：完全に元へ戻せる圧縮方法。

例．ランレングス圧縮　連続して現れる符号を繰り返しの回数を表す値に置き換える圧縮方法。



①左上から並べる
□□□■□□□■□□□■■■■■
②繰り返しをまとめる
□3■1□3■1□3■5

※□を先に数えるというルールを決めれば，
更に省略できる。→313135

知っておこう
圧縮ではないが，動画サイト等では，インターネットの伝送速度に応じて，表示する画質を変更することで，スムーズな再生を実現する機能を備えたものが多い。

ランレングス圧縮によって，実際にはどれくらいデータ量を削減できるのか，計算してみよう。

0 0 0 0 0 0 0 1 1 1 1 0 0 0 0 0 0 1 1 1 1

→ 合計〔⑤　　　　〕ビット

↓ 同じ部分をまとめる

0 が〔⑥　　　〕個 ,1 が〔⑦　　　〕個 ,0 が〔⑧　　　〕個 ,1 が〔⑨　　　〕個

↓「数値」「個数」「数値」「個数」……で表す（2 進法）。

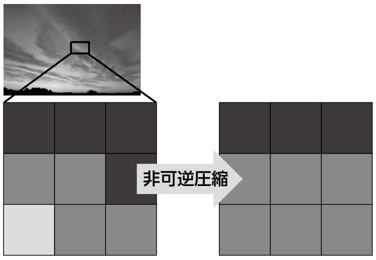
0　110　1　100　0　101　1　100

→合計〔⑩　　　　〕ビット

圧縮率は，〔⑪　　　　〕％ →あまり小さくなっていない

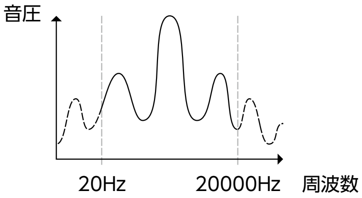
〔⑫　　　　　　〕：完全に元へ戻すことはできないが，圧縮率の高い圧縮方法。人間が認識しにくい，あるいはできない部分を削ってデータ量を減らす。

画像の非可逆圧縮（例）



気づきにくいレベルで細部を省略

音の非可逆圧縮（例）



人間が聞き取れない周波数の音をカット

知っておこう

コンピュータで使用される具体的な圧縮形式には次のようなものがある（詳しくは別 PART で扱う）。

【画像】
無圧縮：BMP
可　逆：PNG，GIF
非可逆：JPEG

【音声】
無圧縮：WAV
可　逆：FLAC
非可逆：MP3

まとめ

- デジタルの動画は，少しずつ描き換えた 1 枚 1 枚の画像（**フレーム**）を次々と表示することで表現する。1 秒に表示する画像の枚数は **fps** で表す。
- データの意味を保ったままデータ量を減らす処理を**圧縮**とよぶ。完全に元に戻せる**可逆圧縮**と，完全には元に戻せないが圧縮率の高い**非可逆圧縮**がある。

Chapter2　実践問題

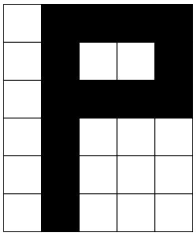
問 1　スマートフォンで動画撮影をする際，次の表のように設定が変更できるとする。

720p HD/30 fps
1080p HD/30 fps
1080p HD/60 fps
4K/24 fps
4K/30 fps
4K/60 fps

(1)　動きを滑らかに記録したいとき，注目すべき値はどれか答えなさい。

(2)　映像を鮮明に記録したいとき，注目すべき値はどれか答えなさい。

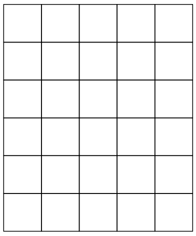
問 2　縦 6 マス，横 5 マスの合計 30 マスを用いてアルファベットを表現する。例えば，アルファベット「P」の情報を圧縮して表現する場合，ある規則に従うと，次のように，アルファベット「P」を 17 文字で表すことができた。

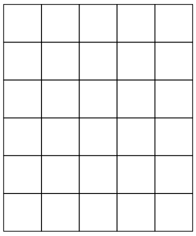


1	4			
1	1	2	1	
1	4			
1	1	3		
1	1	3		
1	1	3		

1,4,1,1,2,1,1,4,1,
1,3,1,1,3,1,1,3

同様の規則で圧縮された，次の情報で表現されるアルファベットは何か答えなさい。





1,3,1,0,1,3,1,0,1,4,
0,1,4,0,1,3,1,1,3,1

問3　文字列「DDADCDBDDCDCD」を圧縮して表現する方法について，R君は次のように考えた。

まず，4種類の文字A,B,C,Dを00,01,10,11と表す方法を考えた。
そのまま表すと，この文字列は
11 11 00 11 10 11 01 11 11 10 11 10 11
と，26ビットで表現できる。
この場合，連続する部分が少ないため，ランレングス法による圧縮はうまくいかないと考えた。そこで，Rくんは次のように出現頻度順に短い符号を割り当てる方法を思いついた。

A（1回）	B(1回)	C(3回)	D(8回)
11	10	1	0

するとこの文字列は,
0 0 11 0 1 0 10 0 0 1 0 1 0
となり，15ビットで表現できた。

(1) この方法では，圧縮前の文字列へ完全に戻すことができない。その理由を，具体例とともに説明しなさい。

(2) この手順のうち，符号を割り当てる方法を変えれば，圧縮前の文字列へ完全に戻すことができるようになる。どのように変えればよいか答えなさい。

第3講　PART7　確認問題

問 1　動画を構成する 1 枚 1 枚の画像をフレームというが，1 秒当たりのフレーム数を表す単位として最も適切なものを，次の①～④のうちから選びなさい。

①　bit　　②　dpi
③　fps　　④　px

問 2　データの圧縮についての説明として最も適当なものを，①～④のうちから一つ選びなさい。

①　圧縮したデータを解凍すると，必ず元データよりデータ量が小さくなる
②　データの意味を保ったままデータ量を減らす処理を圧縮という
③　複数のデータをまとめて圧縮することはできない
④　データを圧縮する処理のことをサンプリングという

問 3　圧縮には，完全に元へ戻せる圧縮方法である（　ア　）圧縮と，完全に元へ戻すことはできないが，圧縮率の高い圧縮方法である（　イ　）圧縮がある。

(1)　空欄（ア）に入る語句として最も適切なものを，次の①～④のうちから一つ選びなさい。

①　可逆　　②　非可逆
③　非同期　　④　同期

(2)　空欄（イ）に入る語句として最も適切なものを，次の①～④のうちから一つ選びなさい。

①　可逆　　②　非可逆
③　非同期　　④　同期

＜MEMO＞

第３講　情報のデジタル化

PART1　デジタル化と２進法

問１　６ビット

問２　４回

問３　1000 枚

PART2　２進法による表現と計算

問１　$1011000_{(2)}$

問２　$101100_{(2)}$

問３　省略

PART3　文字のデジタル表現と 16 進法

問１　$D_{(16)}$

問２　$01101010_{(2)}$

問３　$C3_{(16)}$

問４　（1）省略　（2）Info

PART4　音のデジタル表現

問１　（1）011 110 111 100　（2）011 111 001 100

問２　42.336MB

PART5　画像のデジタル化と光の三原色

問１

作る色	赤（Red）	緑（Green）	青（Blue）
白（White）	255	255	255
黒（Black）	0	0	0
黄（Yellow）	255	255	0
赤紫（Magenta）	255	0	255
空色（Cyan）	0	255	255

問２　（1）８色　（2）青色の照明

PART6　デジタル画像の構成と色の三原色

問１　(1) ディスプレイの解像度　(2) ビットの深度　(3) 画面サイズ

問２　(1) 259.2KB　(2) 6220.8KB

PART7　動画のデジタル表現と圧縮技術

問１　(1) fps　(2) 720p or 1080p or 4K

問２　C

問３　(1) 元の文字列とは，別のパターンになってしまうことがある。

具体例：DDCBCDBDDCDCD など

(2) 元に戻す際，必ず一意に定まるように符号を割り当てれば良い。

PART8　【発展】ファイルの種類と拡張子，圧縮と解凍

問１　(1) 省略　(2) 省略　(3) 省略

問２　(1) bmp　(2) mid

第3講　PART7　確認問題　解答

問 1　③

解説：

少しずつ描き換えた 1 枚 1 枚の画像（フレーム）を次々と表示すると，人間の目には連続的に動いているように見える。1 秒当たりに表示するフレームの数（フレームレート）を表す単位を fps (frames per second) という。

問 2　②

解説：

データの意味を保ったまま，一定の手順に従ってデータ量を減らす処理を圧縮という。

問 3

(1)　①

解説：

可逆圧縮は，データを完全に元へ戻せる圧縮方法である。

(2)　②

解説：

非可逆圧縮は，データを完全に元へ戻すことはできないが，圧縮率が高い。